

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭57-102058

① Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	② 公開 昭和57年(1982)6月24日
H 01 L 23/34		6426-5F	
H 01 S 3/18		7377-5F	
// G 02 B 5/16		7036-2H	発明の数 1
H 04 B 9/00		6442-5K	審査請求 未請求
H 05 K 7/20		6428-5F	

(全 4 頁)

## ② 光海底中継器の放熱緩衝構造

① 特 願 昭55-177141  
 ② 出 願 昭55(1980)12月17日  
 ③ 発 明 者 山崎吉彦  
 東京都目黒区中目黒2-1-23  
 国際電信電話株式会社研究所内  
 ④ 発 明 者 江尻義廣  
 東京都目黒区中目黒2-1-23  
 国際電信電話株式会社研究所内  
 ⑤ 発 明 者 若林博晴  
 東京都目黒区中目黒2-1-23

⑥ 発 明 者 国際電信電話株式会社研究所内  
 布川真  
 東京都目黒区中目黒2-1-23  
 国際電信電話株式会社研究所内  
 ⑦ 発 明 者 古沢嘉平  
 東京都目黒区中目黒2-1-23  
 国際電信電話株式会社研究所内  
 ⑧ 出 願 人 国際電信電話株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目3番  
 2号  
 ⑨ 代 理 人 弁理士 大塚学 外1名

明 細 書

## 1. 発明の名称

光海底中継器の放熱緩衝構造

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 光海底中継器筐体内における中継器回路ユニットの外側外周に配置する放熱緩衝構造において、前記中継器回路ユニットの外周に位置する電気絶縁体の外周に配置された金属円筒の外周と前記中継器筐体の内周との間に軸方向又は円周方向に不連続な構造の金属体より構成されるバネ構造物が配置され、前記中継器回路ユニットの放熱および緩衝効果を該バネ構造物に与せしめたことを特徴とする光海底中継器の放熱緩衝構造。
- (2) 前記金属バネ構造物が波形状に分割して成形され、前記中継器回路ユニットの外周に配置された前記金属円筒の内周に互いに重なりあう部分を共有するように複数個配置されていること

を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光海底中継器の放熱緩衝構造。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、光海底中継器筐体内の中継器回路ユニットより発生する熱量を効果的に中継器筐体に放熱して半導体レーザの長寿命化を図るとともに、中継器回路ユニットに伝わる振動と衝撃を和らげユニット内の電子回路およびレーザ等の光学素子を保護する構造に関するものである。

光海底中継器筐体内の回路ユニットは、上り下りよりなる1システムあたり10W程度の電力消費があり、これから発生する熱量のため中継器回路ユニット内の雰囲気温度が上昇することとなる。中継器回路ユニット内に実装されるレーザの寿命は、レーザ周囲の雰囲気温度が高いと劣化し、雰囲気温度が低いほど長寿命となる。一方、光海底中継器は水深数百メートルより深い海底に布設されたとときには前記中継器筐体の外表面はほぼ海底下の水温である2-3℃となる。従って、中継器

ユニットの発熱を中継器筐体の外表面に効率よく伝え、中継器筐体に熱交換器の働きを持たせることが望ましい。

従来の中継器回路ユニットの緩衝放熱構造を図1に示す。図1で、1は中継器筐体内筒、2は緩衝用ゴム、3は中継器回路ユニットの絶縁体であり、4が中継器回路、5は乾燥不活性ガスである。この構造によると、緩衝ゴム2により振動衝撃を和らげ、 $N_2$ ガス等の乾燥不活性ガス5による熱伝導により放熱を行っている。緩衝ゴム2も不活性ガス5も熱伝導率は極めて小さいため、この構造での放熱効果は非常に低い。また、これを改良するために緩衝ゴム2に金属粉を混ぜ、不活性ガス5に熱伝導率の比較的大きいHeガスを使用する案もある。この場合は前者に比して放熱効果はかなり大きくなる。しかし、ゴム材はそれ自身かなりの吸着ガスを内蔵しており、中継器筐体内に使用した場合、筐体内の乾燥不活性雰囲気を得ず原因となる。また、Heガスはその他の不活性ガスに比べ耐圧力が低いため、この両者が相まって回

- 3 -

りから金属パネ8を伝導して中継器筐体内筒1に放熱され、その結果中継器ユニット4内の温度は周囲温度に非常に近い値になり、レーザの長寿命化が可能となる。この場合、熱伝導は金属に依存できるため、不活性ガスは同軸方式で実装のある真空ガスでよく、また、緩衝用にゴムを使用していないため、筐体内部の雰囲気は常に清浄である。振動衝撃に対しては半徑方向では金属パネ8が、また軸方向では金属パネ7が変形をし緩衝効果を生じる。放熱効果に重点を置く場合には、熱伝導の小さな材質、例えば銅または銅合金を用い、また金属円筒9との接触面積が大きくなるような構造をとるのが望ましい。このような金属パネの構造は種々考えられる。図3は軸方向に不連続な構成のリーフスプリングによる金属パネ構造であり、(a)は軸方向の断面図、(b)は半徑方向の断面図である。また、図4のようにパネを円周方向に沿って不連続になるように配置することも可能である。図3、図4の10はパネが伸びたときの余長をとるための開端である。また、図5のように分割され

- 5 -

特開昭57-102058(2)

し  
路部の絶縁が劣化、破壊される可能性が生じる。従って、この様な放熱構造は中継器回路の信頼性の低下を招く恐れがあり好ましくない。

本発明は、上記の問題点を解決するために、中継器回路ユニットの絶縁体の外周に金属円筒をかぶせ、中継器筐体と回路ユニットの金属円筒との間を金属パネにより支持することにより、良好な放熱特性と緩衝効果を持たせた元来中継器の放熱緩衝構造を提供するものである。

以下図面により本発明を詳細に説明する。

図2は本発明の一実施例を示す図で、1は中継器筐体内筒、4は中継器回路ユニットである。筐体内筒1内は、図示しない左右の端面板により気密状態に保持されている。この回路ユニット4は絶縁体3で覆われている。この絶縁体3の外周と中継器筐体内筒1の内周との間隙に金属円筒9を介して金属パネ8が配置されている。また、軸方向の緩衝用に金属パネ7が配置されている。8はパネ7の支持体である。このような構造であれば、中継器回路ユニット4より発生する熱は金属円筒

- 4 -

たパネが互いに重なりあつて配置された構造でもよい。図中11はパネを固定するための隔壁または緩衝部分である。このような構造であれば、荷重が加わった時パネが変形するが、不連続部分の存在により変形は容易で緩衝効果が増大し、また図5の構造ではある程度変形すると重なり合った部分の摩擦により変形量が抑えられダンピング効果を生むため、図4の構造に比べて放熱効果は等しく緩衝効果のよりすぐれた構造となる。

一方、軸方向の緩衝用パネは図2の7のような直パネの他、図6のようなU型パネでもよい。軸方向のパネは放熱にはほとんど寄与しないため、専ら緩衝効果のみを考えてパネ剛性の高い銅合金（例えばベリリウム銅）のような材質を使用する。

以上の実施例においてパネの数およびパネの形状は、熱伝導および緩衝効果により決まる。ただし、衝撃、振動を受けたとき、パネ材料の弾性限界をこえないようにする。

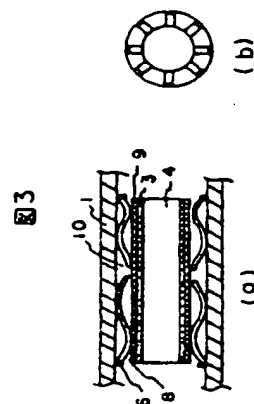
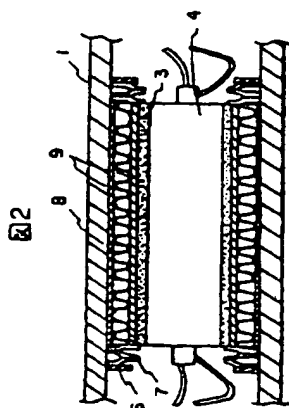
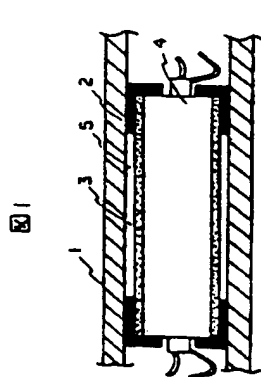
以上述べたように、中継器回路ユニットの支持体を金属パネを利用した金属緩衝体で行うことに

- 6 -

より、中継器回路ユニットより発生する熱量を効果的に中継器筐体に伝導し、回路ユニット内のレーザの雰囲気温度を室温温度に極めて近づけることができるため、レーザの長寿命化が可能となる。この場合、熱伝導は金属を利用できるため、封入する不活性ガスは非常に安定で同軸方式で真鍮ある窒素ガスを使用できる。また、振動衝撃に対する緩衝作用をゴムのようなガス吸着性の物質を使用せず、金属パネルにより行わせるため筐体内の雰囲気は常に清浄なままである。従つて、光電子および電気回路の信頼性を低下させる恐れのない高安定なシステムが実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1は従来の光中継器筐体内の放熱緩衝構造を示す中継器筐体断面図、図2は本発明の放熱緩衝構造の実施例を示す中継器筐体断面図、図3、図4、図5は本発明に用いる金属パネルによる放熱緩衝構造を示す断面図又は一部斜視図、図6は本発明に用いる軸方向の緩衝構造例を示す断面図である。



特許第57-102058(3)

る。

1…中継器筐体内側、2…緩衝ゴム、3…中継器回路ユニット絶縁体、4…中継器回路ユニット、5…不活性ガス、6…金属パネル支持体、7…軸方向緩衝用金属パネル、8…内周方向放熱緩衝用金属パネル、9…金属円筒、10…間隙、11…磨損または腐蝕部分。

特許出願人 国電電信電話株式会社

代理人 大 塚 幸 子

外 1 名

Best Available Copy

1570857-102058 (4)

图 4

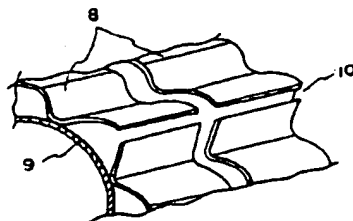


图 5

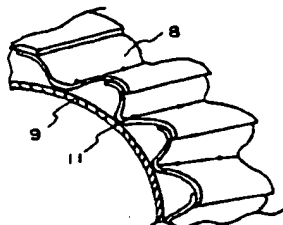


图 6

